

EXAME NACIONAL DO ENSINO SECUNDÁRIO

12.º Ano de Escolaridade (Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto)
Curso Tecnológico de Mecânica

Duração da prova: 210 minutos
2000

1.ª FASE
1.ª CHAMADA

PROVA PRÁTICA DE DESENHO TÉCNICO DE MECÂNICA

Execute os desenhos a lápis.
Apresente todos os cálculos necessários à resolução dos problemas.
Utilize os valores das tabelas anexas.
Arbitre as cotas que julgue necessárias e que não figurem no enunciado da prova.

GRUPO I

Identifique os elementos, numerados de 1 a 6, da parte de circuito pneumático representada na figura 1.

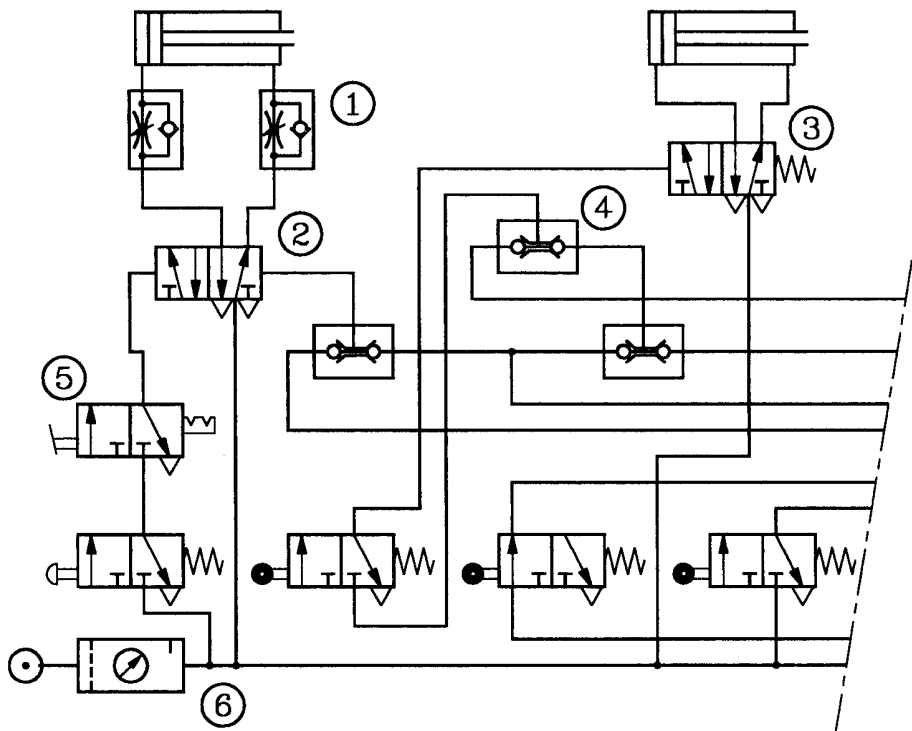


Figura 1

V.S.F.F.

210/1

GRUPO II

A figura 2, na página seguinte, representa, em perspectiva isométrica, um conjunto constituído por:

- (1) – BASE, COM MONTANTE FIXO DE CABEÇA SEMICILÍNDRICA;
- (2) – CARRO DESLIZANTE, DE DUPLO MONTANTE E CABEÇAS SEMICILÍNDRICAS;
- (3) – CASQUILHOS DE BRONZE, IGUAIS ENTRE SI (a, b, c).

A base (1) apresenta, no montante fixo, um furo de $\varnothing 28$ mm, no qual se encontra ajustado um casquilho de bronze (3a); está fixada a uma estrutura de 20 mm de espessura (não representada) por meio de três parafusos, com porca e anilha plana. Apresenta ainda um barramento, no qual desliza o carro (2), e dois rasgos laterais onde se ajustam guias de sujeição (não representadas).

O carro (2) é constituído por uma zona de base deslizante, continuada por dois montantes verticais diferentes entre si; a zona da base apresenta uma cava longitudinal, na parte superior, e uma forma de T invertido, na inferior. O guiamento de deslizamento do carro, no barramento da base (1), é feito por intermédio desse T invertido, com uma espessura de cabeça de 5 mm, encostado ao lado de baixo das guias do barramento. A altura da caixa onde desliza a cabeça do T invertido é de 7 mm. Os dois montantes do carro (2) apresentam furos de 28 mm de diâmetro, nos quais se encontram ajustados os casquilhos de bronze (3b e 3c).

Nos casquilhos (3a, 3b e 3c), girará um veio (não representado).

Elementos de ligação necessários:

Parafusos:

H, ISO 4016 M6×(l)-4.8

H, ISO 4016 M8×(l)-5.8

(l) comprimento a determinar

Porcas:

H, ISO 4034 M6-4

H, ISO 4034 M8-5

Anilhas Planas:

ISO 7089-6-140 HV

ISO 7089-8-140 HV

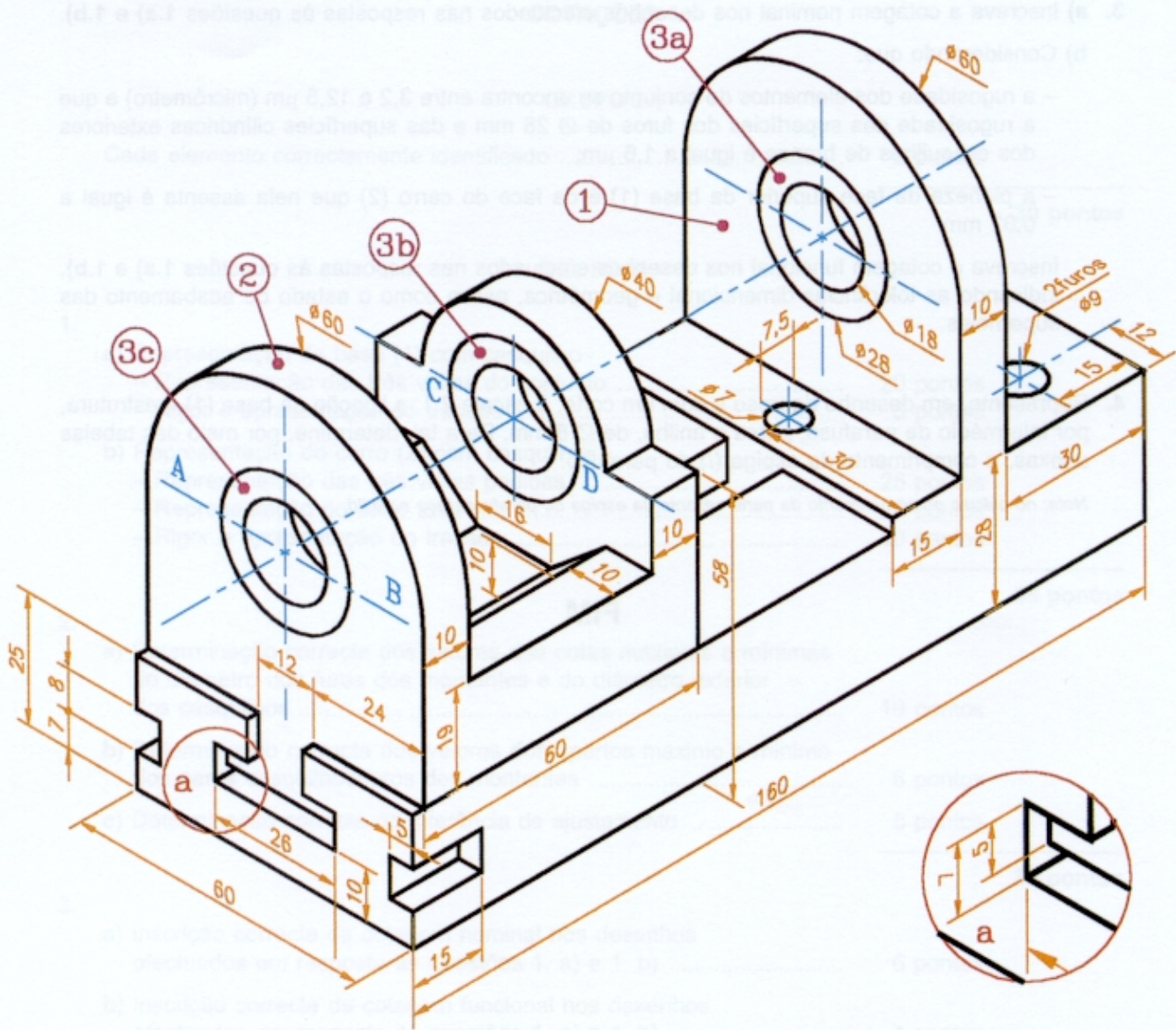
1. Represente, em desenho rigoroso, à escala natural e pelo Método do 1.º Diedro:

- a) a base (1), com o casquilho (3a) e sem elementos de ligação, em vista principal, planta e vista lateral esquerda;
- b) o carro (2), com os casquilhos (3b e 3c), em vista principal, planta e vista lateral direita, com um corte total pelo plano secante paralelo à base, que contém os eixos assinalados na figura por AB e CD.

Nota: execute, em desenhos separados, o pedido nas alíneas anteriores.

2. Admitindo o ajustamento recomendado $\varnothing 28$ H7/p6, nos elementos casquilhos/furos dos montantes, determine:

- a) as cotas máximas e mínimas do diâmetro dos furos dos montantes e do diâmetro exterior dos casquilhos;
- b) os apertos máximo e mínimo dos pares casquilhos/furos dos montantes;
- c) a tolerância de ajustamento.



(Esta representação destina-se apenas a dar a informação necessária à realização dos exercícios propostos.)

Figura 2

V.S.F.F.

210/3

3. a) Inscreva a cota nominal nos desenhos efectuados nas respostas às questões 1.a) e 1.b).

b) Considerando que:

- a rugosidade dos elementos do conjunto se encontra entre 3,2 e 12,5 μm (micrómetro) e que a rugosidade das superfícies dos furos de \varnothing 28 mm e das superfícies cilíndricas exteriores dos casquilhos de bronze é igual a 1,6 μm ;
- a planeza da face superior da base (1) e da face do carro (2) que nela assenta é igual a 0,02 mm.

Inscreva a cota funcional nos desenhos efectuados nas respostas às questões 1.a) e 1.b), indicando as tolerâncias dimensional e geométrica, assim como o estado de acabamento das superfícies.

4. Represente, em desenho rigoroso e com um corte, à escala 2:1, a ligação da base (1) à estrutura, por intermédio de parafuso, porca e anilha, de \varnothing 8 mm. Para tal, determine, por meio das tabelas anexas, o comprimento da espiga (l) do parafuso.

Nota: no cálculo do comprimento da parte saliente da espiga do parafuso, faça $n \geq 0,3d$.

FIM

COTAÇÕES

GRUPO I

Cada elemento correctamente identificado	5 pontos
	<hr/>
	30 pontos

GRUPO II

1.		
a)	Representação da base (1) com casquilho	
	– Representação das três vistas do conjunto	20 pontos
	– Rigor e apresentação do traçado	5 pontos
b)	Representação do carro (2) com casquilhos	
	– Representação das três vistas pedidas	25 pontos
	– Representação do corte total	25 pontos
	– Rigor e apresentação do traçado	10 pontos
		<hr/>
		85 pontos
2.		
a)	Determinação correcta dos valores das cotas máximas e mínimas do diâmetro dos furos dos montantes e do diâmetro exterior dos casquilhos	19 pontos
b)	Determinação correcta dos valores dos apertos máximo e mínimo dos pares casquilhos/furos dos montantes	6 pontos
c)	Determinação correcta da tolerância de ajustamento	5 pontos
		<hr/>
		30 pontos
3.		
a)	Inscrição correcta da cotagem nominal nos desenhos efectuados em resposta às questões 1. a) e 1. b)	6 pontos
b)	Inscrição correcta da cotagem funcional nos desenhos efectuados em resposta às questões 1. a) e 1. b)	4 pontos
	Inscrição correcta das rugosidades nos desenhos efectuados em resposta às questões 1. a) e 1. b)	4 pontos
	Rigor e apresentação em a) e b)	1 ponto
		<hr/>
		15 pontos
4.		
	Representação correcta do parafuso	15 pontos
	Representação correcta da porca	11 pontos
	Representação correcta da anilha plana	3 pontos
	Representação correcta do corte da zona base/estrutura.....	6 pontos
	Rigor e apresentação do traçado	5 pontos
		<hr/>
		40 pontos
		<hr/>
	TOTAL	200 pontos

V.S.F.F.

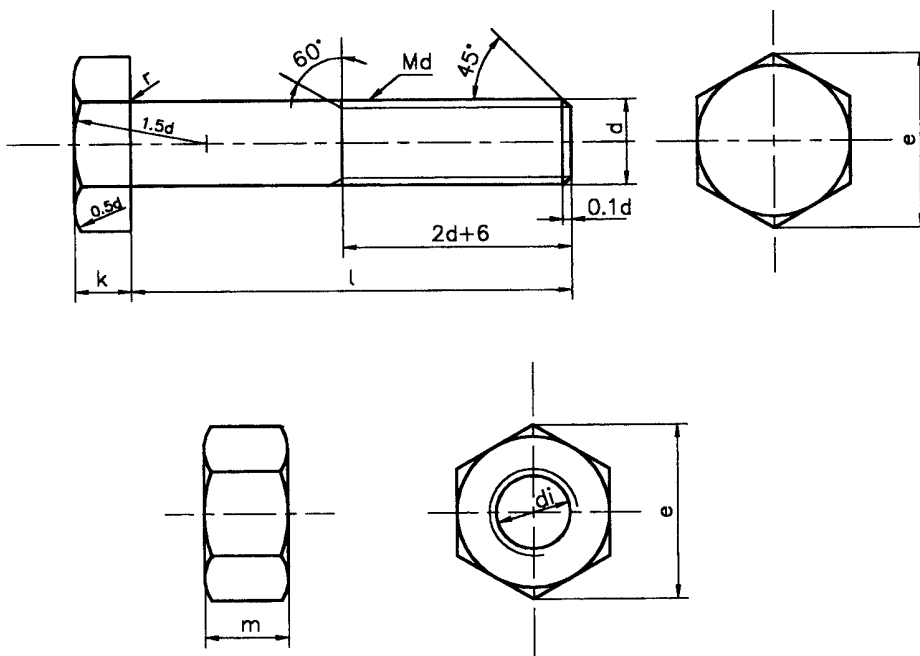
210/5

ANEXO A

TABELAS

ROSCA MÉTRICA	PARAFUSOS DE CABEÇA HEXAGONAL, H (ISO 4016) PORCAS HEXAGONAIS, H (ISO 4034) GRAU C							
	d (mm)	k (nom)	r (mínimo)	P	e	di		
6	4	0,25	1	12	6,1	a)		
8	5,3	0,4	1,25	16	7,9	a)		
10	6,4	0,4	1,5	20	9,5	a)		
12	7,5	0,6	1,75	24	12,2	a)		
PARAFUSOS – Comprimentos normais						a) $di = d - 1,0825 P$		
40	45	50	55	60	65		70	80

ROSCA MÉTRICA (parafuso)	ANILHAS PLANAS E NORMAIS (ISO 7089)		
d (mm)	diâmetro interior	diâmetro exterior	espessura
6	6,3	12	1,2
8	8,4	16	1,6
10	10,5	20	2
12	12,6	24	2,4



ANEXO B

TOLERÂNCIAS FUNDAMENTAIS

valores em micrômetro

Cota nominal (mm)		Qualidades e tolerâncias fundamentais																	
		01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
de	até	IT01	IT0	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16
0	1	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	-	-	-	-	-
1	3	0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	100	140	250	400	600
3	6	0,4	0,6	1,0	1,5	2,5	4	5	8	12	18	30	48	75	120	180	300	480	750
6	10	0,4	0,6	1,0	1,5	2,5	4	6	9	15	22	36	58	90	150	220	360	580	900
10	18	0,5	0,8	1,2	2,0	3	5	8	11	18	27	43	70	110	180	270	430	700	1100
18	30	0,6	1,0	1,5	2,5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	210	330	520	840	1300
30	50	0,6	1,0	1,5	2,5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	250	390	620	1000	1600
50	80	0,8	1,2	2,0	3,0	5	8	13	19	30	46	74	120	190	300	460	740	1200	1900
80	120	1,0	1,5	2,5	4,0	6	10	15	22	35	54	87	140	220	350	540	870	1400	2200
120	180	1,2	2,0	3,5	5,0	8	12	18	25	40	63	100	160	250	400	630	1000	1600	2500
180	250	2,0	3,0	4,5	7,0	10	14	20	29	46	72	115	185	290	460	720	1150	1850	2900
250	315	2,5	4,0	6,0	8,0	12	16	23	32	52	81	130	210	320	520	810	1300	2100	3200
315	400	3,0	5,0	7,0	9,0	13	18	25	36	57	89	140	230	360	570	890	1400	2300	3600
400	500	4,0	6,0	8,0	10,0	15	20	27	40	63	97	155	250	400	630	970	1550	2500	4000

V.S.F.F.

210/7

ANEXO C

valores em micrômetro

DESVIOS DE REFERÊNCIA DOS VEIOS

Diâmetros mm	Posição, qualidade e desvio de referência																															
	todas as qualidades													todas as qualidades																		
	ds													di																		
de	até	a	b	c	cd	d	e	ef	f	fg	g	h	j	js	k	m	n	p	r	s	t	u	v	x	y	z	za	zb	zc			
													5 e 6	7	8	4 a 7	até 3, e acima de 7															
														(1)																		
0	1				- 60	- 34	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	- 2	- 2	- 4	- 6	0	0	+ 2	+ 4	+ 6	+ 10	+ 14	+ 18	+ 20	+ 26	+ 32	+ 40	+ 60				
1	3	- 270	- 140	- 60	- 34	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	- 2	0	- 2	- 4	- 6	0	0	+ 2	+ 4	+ 6	+ 10	+ 14	+ 18	+ 20	+ 26	+ 32	+ 40	+ 60				
3	6	- 270	- 140	- 70	- 46	- 30	- 20	- 14	- 10	- 6	- 4	0	- 2	- 4		+ 1	0	+ 4	+ 8	+ 12	+ 15	+ 19	+ 23	+ 28	+ 35	+ 42	+ 50	+ 80				
6	10	- 280	- 150	- 80	- 56	- 40	- 25	- 18	- 13	- 8	- 5	0	- 2	- 5		+ 1	0	+ 6	+ 10	+ 15	+ 19	+ 23	+ 28	+ 34	+ 42	+ 52	+ 67	+ 97				
10	14																															
14	18	- 290	- 150	- 95												+ 1	0	+ 7	+ 12	+ 18	+ 23	+ 28	+ 33	+ 39	+ 45	+ 50	+ 64	+ 90	+ 130			
18	24																															
18	24	- 300	- 160	- 110												+ 2	0	+ 8	+ 15	+ 22	+ 28	+ 35	+ 41	+ 47	+ 54	+ 63	+ 73	+ 98	+ 136	+ 188		
24	30																															
30	40	- 310	- 170	- 120												+ 2	0	+ 9	+ 17	+ 26	+ 34	+ 43	+ 48	+ 55	+ 64	+ 75	+ 88	+ 118	+ 160	+ 218		
40	50	- 320	- 180	- 130												+ 2	0	+ 9	+ 17	+ 26	+ 34	+ 43	+ 54	+ 60	+ 68	+ 80	+ 94	+ 112	+ 148	+ 200	+ 274	
50	65	- 340	- 190	- 140												+ 2	0	+ 11	+ 20	+ 32	+ 41	+ 53	+ 66	+ 77	+ 87	+ 102	+ 122	+ 144	+ 172	+ 226	+ 300	+ 405
65	80	- 360	- 200	- 150												+ 2	0	+ 11	+ 20	+ 32	+ 43	+ 59	+ 75	+ 102	+ 120	+ 146	+ 174	+ 210	+ 274	+ 360	+ 480	
80	100	- 380	- 220	- 170												+ 3	0	+ 13	+ 23	+ 37	+ 51	+ 71	+ 91	+ 124	+ 146	+ 178	+ 214	+ 258	+ 335	+ 445	+ 585	
100	120	- 410	- 240	- 180												+ 3	0	+ 13	+ 23	+ 37	+ 54	+ 79	+ 104	+ 144	+ 172	+ 210	+ 254	+ 310	+ 400	+ 525	+ 690	
120	140	- 460	- 260	- 200																	+ 63	+ 92	+ 122	+ 170	+ 202	+ 248	+ 300	+ 365	+ 470	+ 600	+ 800	
140	160	- 520	- 280	- 210												+ 3	0	+ 15	+ 27	+ 43	+ 65	+ 100	+ 134	+ 190	+ 228	+ 280	+ 340	+ 415	+ 535	+ 700	+ 900	
160	180	- 580	- 310	- 230																	+ 68	+ 108	+ 146	+ 210	+ 252	+ 310	+ 380	+ 465	+ 600	+ 780	+ 1000	
180	200	- 660	- 340	- 240																	+ 77	+ 122	+ 166	+ 236	+ 284	+ 350	+ 425	+ 520	+ 670	+ 880	+ 1150	
200	225	- 740	- 380	- 260												+ 4	0	+ 17	+ 31	+ 50	+ 80	+ 130	+ 180	+ 258	+ 310	+ 385	+ 470	+ 575	+ 740	+ 960	+ 1250	
225	250	- 820	- 420	- 280																	+ 84	+ 140	+ 196	+ 284	+ 340	+ 425	+ 520	+ 640	+ 820	+ 1050	+ 1350	
250	280	- 920	- 480	- 300																	+ 94	+ 158	+ 218	+ 315	+ 385	+ 475	+ 580	+ 710	+ 920	+ 1200	+ 1550	
280	315	- 1050	- 540	- 330												+ 4	0	+ 20	+ 34	+ 56	+ 98	+ 170	+ 240	+ 350	+ 425	+ 525	+ 650	+ 790	+ 1000	+ 1300	+ 1700	
315	355	- 1200	- 600	- 360																	+ 108	+ 190	+ 268	+ 390	+ 475	+ 590	+ 730	+ 900	+ 1150	+ 1500	+ 1900	
355	400	- 1350	- 680	- 400												+ 4	0	+ 21	+ 37	+ 62	+ 114	+ 208	+ 294	+ 435	+ 530	+ 660	+ 820	+ 1000	+ 1300	+ 1650	+ 2100	
400	450	- 1500	- 760	- 440																	+ 126	+ 232	+ 330	+ 490	+ 595	+ 740	+ 920	+ 1100	+ 1450	+ 1850	+ 2400	
450	500	- 1650	- 840	- 480												+ 5	0	+ 23	+ 40	+ 68	+ 132	+ 252	+ 360	+ 540	+ 660	+ 820	+ 1000	+ 1250	+ 1600	+ 2100	+ 2600	